

Axial adjusting device for operating multi-plate clutch includes pressure disc rotationally secured by releasable anti-rotation means comprising axially movable bolt which engages in and releases from pawls

Patent number: DE10033482
Publication date: 2001-10-18
Inventor: MAYR NIKOLAUS (IT)
Applicant: GKN VISCODRIVE GMBH (DE)
Classification:
- international: **F16D13/52; F16D23/12; F16D27/112; F16H63/30; F16D13/00; F16D23/00; F16D27/10; F16H63/30; (IPC1-7): F16H25/08**
- european: F16D13/52; F16D23/12; F16D27/112; F16H63/30J1
Application number: DE20001033482 20000710
Priority number(s): IT2000MI00749 20000407

Report a data error here

Abstract of DE10033482

The axial adjusting device has an adjusting disc (11) mounted rotatable but axially fixed in the housing, and a pressure disc (17) also held in the housing rotationally secured by anti-rotation means which can be released from the pressure disc. The anti rotation means comprise an axially movable bolt (20) which is aligned radially to the pressure disc and in a first position engages in pawls (19) on the circumference of the disc and in a second position moves radially out therefrom.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 100 33 482 A 1

51 Int. Cl. 7:
F 16 H 25/08

21 Aktenzeichen: 100 33 482.2
22 Anmeldetag: 10. 7. 2000
43 Offenlegungstag: 18. 10. 2001

DE 100 33 482 A 1

30 Unionspriorität:
MI2000A-000749 07. 04. 2000 IT

71 Anmelder:
GKN Viscodrive GmbH, 53797 Lohmar, DE

74 Vertreter:
Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,
53721 Siegburg

72 Erfinder:
Mayr, Nikolaus, Bruneck-Reischach, IT

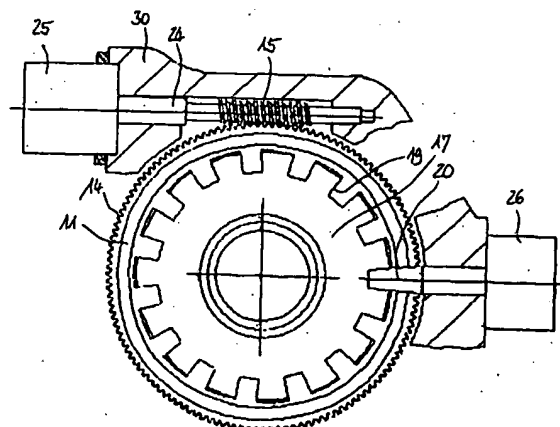
56 Entgegenhaltungen:
DE 690 19 929 T2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Axialverstellvorrichtung

- 57 Axialverstellvorrichtung in einem Gehäuse - insbesondere zur Betätigung einer Lamellenkupplung, deren Reiblamellen abwechselnd mit dem einen und dem anderen zweier gegeneinander drehbarer Teile drehfest und axial verschiebbar verbunden sind und die sich an einer axial festgelegten Stützscheibe anlegen und von einer axial verschiebbaren Druckscheibe beaufschlagbar sind
- umfassend
 - eine drehbar im Gehäuse gelagerte Verstelleiche, die im Gehäuse axial festgelegt eingebaut ist und drehend antreibbar ist,
 - eine im Gehäuse gehaltene Druckscheibe, die von im Gehäuse angeordneten Verdrehsicherungsmitteln drehfest gehalten ist und axial im Gehäuse verschiebbar ist,
 - Kugelrillenkonfigurationen mit gegenläufigen Steigungen in den einander zugewandten Oberflächen der Verstelleiche und der Druckscheibe, die in Umfangsrichtung verlaufend einander paarweise zugeordnet sind und jeweils gemeinsam eine Kugel aufnehmen und deren Tiefe über dem Umfang veränderlich ist, und
 - im Gehäuse eingesetzte Drehantriebsmittel für die Verstelleiche, wobei die Verdrehsicherungsmittel von der Druckscheibe lösbar ausgebildet sind.



DE 100 33 482 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Axialstellvorrichtung in einem Gehäuse – insbesondere zu Betätigung einer Lamellenkupplung, deren Reiblamellen abwechselnd mit dem einen und dem anderen zweier gegeneinander drehbarer Teile drehfest und axial verschiebbar verbunden sind und die sich an einer axial festgelegten Stützscheibe anlegen und von einer axial verschiebbaren Druckscheibe beaufschlagbar sind – umfassend eine drehbar im Gehäuse gelagerte Verstelleiche, die im Gehäuse axial festgelegt eingebaut ist und drehend antreibbar ist, eine im Gehäuse angeordnete Druckscheibe, die von im Gehäuse angeordneten Verdrehungsmitteln drehfest gehalten ist und axial gegenüber der Welle verschiebbar ist, Kugelrillenkonfigurationen mit gegenläufigen Steigungen in den einander zugewandten Oberflächen der Verstelleiche und der Druckscheibe, die in Umfangsrichtung verlaufend einander paarweise zugeordnet sind und jeweils gemeinsam eine Kugel aufnehmen und deren Tiefe über dem Umfang veränderlich ist, und im Gehäuse eingesetzte Drehantriebsmittel für die Verstelleiche.

[0002] Stellvorrichtungen der genannten Art in Kombination mit der erwähnten Lamellenkupplung sind in unterschiedlichen Ausführungsformen und für unterschiedliche Anwendungsfälle bekannt.

[0003] In der DE 38 15 225 C2 ist eine derartige Vorrichtung beschrieben, die in ein Kegelraddifferentialgetriebe integriert ist. Die Verstelleiche wird hierbei unmittelbar von einem kegeligen Ritzel angetrieben, das in eine Regelradverzahnung an der Verstelleiche eingreift.

[0004] Aus der DE 40 07 506 C1 ist eine Vorrichtung der genannten Art bekannt, die in einem Schaltgetriebe Anwendung findet. Die Antriebsmittel für die Verstelleiche umfassen hierbei die gleichen Teile wie zuvor genannt, jedoch zusätzlich ein Stirnradreduziergetriebe.

[0005] Die DE 41 06 503 C1 betrifft eine Weiterbildung des zuletzt genannten Anwendungsfalls. Hierbei sind die Verdrehungsmittel für die Druckscheibe erkennbar, die aus einer Zunge-Nut-Anordnung bestehen, wobei die Zunge mit einem gehäusefesten Teil des Gehäuses verbunden ist und die Nut als einzelne Ausklinkung an der Druckscheibe ausgebildet ist.

[0006] Aus der EP 0 368 140 B1 sind verschiedene Anwendungsfälle für Stellvorrichtungen der genannten Art beschrieben und hierbei ist u. a. erkennbar, daß die Verstelleiche am Umfang eine Schnecken- oder Schrägverzahnung aufweisen kann und die Verstellung mittels einer von einem Motor angetriebenen auf der Motorwelle sitzenden Schnecke erfolgen kann.

[0007] Bei den erstgenannten Vorrichtungen ist der Antriebsmotor für die Verstelleiche ständig unter Spannung zu halten, solange eine positive Stellkraft aufrechterhalten werden soll. Dies stellt erhöhte Anforderungen an die Motorkapazität bzw. bedingt eine zusätzliche Bremsvorrichtung am Motor. Die letztgenannte Vorrichtung kann nur mit nichtselbsthemmenden Drehantriebsmitteln ausgestattet werden, da die Vorrichtung möglichst reibungsarm aufgebaut sein soll. Ungeachtet dessen ist bei einem Störfall mit Spannungsausfall ein durch Rückstellkräfte bewirkter Rücklauf der Vorrichtung aufgrund der hohen Reibung in den als Schneckengetriebe ausgebildeten Drehantriebsmitteln nur schwer möglich. Eine durch relatives Verdrehen von Verstelleiche und Druckscheibe geschlossene Lamellenkupplung würde im Störfall mit Spannungsausfall nur zögerlich von den Drehantriebsmitteln freigegeben.

[0008] Mit der vorliegenden Erfindung soll eine Vorrichtung der letztgenannten Art so verbessert werden, daß ein

schnelles Rückführen aus einer eingenommenen Stellposition der Vorrichtung im Sinne eines Reduzierens des Stellwegs mit einfachen Mitteln möglich ist. Die Lösung hierfür besteht darin, daß die Verdrehungsmittel von der Druckscheibe lösbar ausgebildet sind.

[0009] Die gängige Wirkungsweise besteht darin, daß im Normalfall ein Vergrößern und Verkleinern des Stellwegs der Axialstellvorrichtung durch Betätigen der Drehantriebsmittel erfolgt. Diese wirken auf die drehend antreibbare Verstelleiche ein, die über die Kugeln auf die drehfest gehaltenen Druckscheibe einwirkt, wobei die gegenläufigen Steigungen den Stellweg infolge relativen Verdrehens von Verstelleiche und Druckscheibe bestimmen. Die erfindungsgemäße besondere Wirkungsweise besteht zusätzlich darin, daß im Störfall bzw. für besondere Betriebsbedingungen ein schnelles Reduzieren des Stellwegs unabhängig von einer Betätigung der Drehantriebsmittel dadurch erfolgt, daß die Druckscheibe zur Drehung freigegeben wird, so daß auf die Druckscheibe einwirkende Gegenkräfte als Rückstellkräfte wirken, die dadurch abgebaut werden, daß sich die Druckscheibe frei gegenüber der von den Drehantriebsmitteln drehfest gehaltenen oder nur langsam angetriebenen Verstelleiche verdrehen kann, wobei die Drehrichtung entgegen den gegenläufigen Steigungen der Kugelrillenkonfigurationen bestimmt ist. Der Stellweg der Stellvorrichtung wird hierdurch sehr schnell selbsttätig zurückgeführt.

[0010] Das Lösen der Verdrehungsmittel kann als Sicherheitsmaßnahme in einem Störfall z. B. bei Spannungsausfall erfolgen. Es sind jedoch auch Auslegungen möglich, bei denen ein Lösen der Verdrehungsmittel von der Druckscheibe für bestimmte Betriebszustände vorgesehen ist und gegebenenfalls auch positiv angesteuert werden kann.

[0011] Die Verdrehungsmittel können in bevorzugter Ausbildung so ausgebildet sein, daß sie einen radial auf die Druckscheibe ausgerichteten axial beweglichen Bolzen umfassen, der in einer ersten Stellung in Ausklinkungen am Umfang der Druckscheibe eingreifen kann und in einer zweiten Stellung aus den Ausklinkungen radial ausfahren kann. Der Bolzen muß in den Ausklinkungen in Richtung der Verschiebung der Druckscheibe gleiten können. Hierbei können insbesondere die Verdrehungsmittel einen Elektromagneten umfassen, der auf den Bolzen in seiner Haltestellung einwirkt, wobei diese Haltestellung federunterstützt sein kann. In besonders günstiger Ausgestaltung ist vorgesehen, daß das freie Ende des Bolzens und die Flanken der Ausklinkungen am Umfang der Druckscheibe Winkel mit der Radialen bilden, die größer sind als der Selbsthemmungswinkel, so daß bei Stromlosschalten des Elektromagneten unter dem Einfluß von Rückstellkräften auf die Druckscheibe der Bolzen selbsttätig aus seiner Eingriffsposition in einer der Ausklinkungen herausgedrückt wird. Um solche Rückstellkräfte zu erzeugen ist insbesondere vorgesehen, daß eine vorgespannte Druckfeder – insbesondere eine Tellerfeder – axial auf die Druckscheibe in Richtung auf die Verstelleiche einwirkt.

[0012] Die Verdrehungsmittel können in jeder anderen Weise ausgeführt sein, insbesondere kann anstelle eines formschlüssigen Eingriffs auch eine reibschlüssige Wirkungsweise zur Anwendung kommen, d. h. eine Bremsvorrichtung beliebiger Art vorgesehen sein. Die Verstellung der Verdrehungsmittel kann im übrigen statt elektromagnetisch auch hydraulisch, pneumatisch oder in sonstiger Weise bewerkstelligt werden.

[0013] In bevorzugter Ausführung wird für die Ausgestaltung der Drehantriebsmittel vorgeschlagen, daß am Außenumfang der Verstelleiche eine Schnecken- oder Schräg-

verzahnung vorgesehen ist und daß ein Stellmotor, auf dessen Welle eine mit der Schnecken- oder Schrägverzahnung im Eingriff befindliche Schnecke sitzt, vorgesehen ist. Insbesondere wird vorgeschlagen, daß der aus Verstellzscheibe und Schnecke gebildete Schneckenantrieb selbsthemmend ausgebildet ist.

[0014] Aufgrund der großen Übersetzungsverhältnisse von Schneckenantrieben sind die Antriebskräfte, die der Stellmotor aufbringen muß, niedrig. Ein Reduziergetriebe ist entbehrlich. Um bei Stromlosschalten des Stellmotors in einer angefahrenen Drehstellung der Verstellzscheibe halten zu können, ist das Schneckengetriebe selbsthemmend angeführt.

[0015] Ein Rücklauf der Stellvorrichtung infolge von auf die Druckscheibe einwirkenden Rückstellkräften kann nicht erfolgen. Gleichwohl kann jegliche Verstellposition verzögerungsfrei freigegeben werden, indem die Verdrehsicherungsmittel von der Druckscheibe gelöst werden. Die Kugelrillenkonfigurationen zwischen Verstellzscheibe und Druckscheibe führen hierbei zu einem Rückdrehen der Druckscheibe im Sinne einer Annäherung an die Verstellzscheibe.

[0016] Hiermit ist eine Stellvorrichtung gegeben, bei der aufgrund einer möglichen hohen Übersetzung im Schneckengetriebe eine Verstellung mit geringen Antriebskräften möglich ist und aufgrund des selbsthemmend ausgebildeten Schneckengetriebes eine eingestellte Drehposition der Verstellzscheibe bei stromlosem Stellmotor dauernd gehalten werden kann, sowie schließlich ein freier Rücklauf der Druckscheibe trotz festgesetzter Verstellzscheibe aus jeder positiven Verstellposition heraus möglich ist.

[0017] Andere Antriebskonzepte für den Drehantrieb der Verstellzscheibe sind möglich, wie Kronradgetriebe, Stirnradgetriebe, Kettentriebe, Riementriebe, Zahnriementriebe usw.

[0018] Ein bevorzugtes Ausgangsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt.

[0019] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Verstellanordnung als Einzelheit

- a) in Axialsicht auf die Druckscheibe
- b) im Axialschnitt;

[0020] Fig. 2 zeigt eine Verstellanordnung nach dem Stand der Technik in Verbindung mit einer Reibungskupplung in einem Längsschnitt durch das Gehäuse.

[0021] In Fig. 1 ist jeweils die Welle, auf der die Anordnung im Gehäuse gelagert wird, nicht dargestellt, wohl aber die Lagermittel gegenüber der Welle. Die Fig. 1a und 1b werden gemeinsam beschrieben.

[0022] In Fig. 1 ist eine Verstellzscheibe 11 mit einem Radiallager 12 zur Lagerung auf der genannten nicht dargestellten Welle und einem Axiallager 13 zur Axialabstützung gegenüber der Welle gezeigt. Die Verstellzscheibe 11 weist eine äußere Schrägverzahnung oder Schneckenverzahnung 14 auf, die mit einer drehend antreibbaren Schnecke 15 im Eingriff ist. Mittels dieser Schnecke 15 ist die Verstellzscheibe 11 um einen geringen Winkelbetrag gegenüber einem Gehäuse 30, in dem die nicht dargestellte Welle und die Schnecke 15 gelagert sind, verdrehbar. Mit geringem axialem Abstand zur Verstellzscheibe 11 liegt eine Druckscheibe 17 im Gehäuse 30, die axial an einem Axiallager 18 anliegt, über welches sie beispielsweise auf eine Lamellenkupplung einwirken kann. Hierbei kann zwischen der Lamellenkupplung und dem Axiallager 18 eine weitere Druckscheibe vorgesehen sein. Am Außenumfang der Druckscheibe sind Ausklinkungen 19 ausgebildet, in die mit dem Gehäuse 30 fest verbundene Verdrehsicherungsmittel eingreifen können.

[0023] In den einander zugewandten Stirnflächen 21 der

Verstellzscheibe 11 und 27 der Druckscheibe 17 sind jeweils Kugelrillenkonfigurationen 22, 28 mit gegenläufigen Steigungen vorgesehen, die gemeinsam jeweils eine Kugel 23 aufnehmen. Zumindest zwei Kugelrillenkonfigurationen 22, 28 und Kugeln 23 sind über den Umfang verteilt vorgesehen. Über diese Kugelrillenkonfigurationen ist die Druckscheibe 17 gleichzeitig radial und axial gegenüber der Verstellzscheibe 11 gelagert. Die Kugelrillenkonfigurationen ändern in zumindest einer der Scheiben über ihrem Umfang ihre Tiefe, so daß ein Verdrehen der Verstellzscheibe 11 zu einem axialen Verschieben der Druckscheibe 17 führt, soweit diese mittels der Verdrehsicherungsmittel im Drehsinn festgehalten wird.

[0024] Die Schnecke 15 sitzt auf der Welle 24 eines E-Motors 25, der im Gehäuse 30 fest angeordnet ist. Der Schneckenantrieb 14, 15 ist selbsthemmend ausgeführt, so daß bei Stromlosstellen des E-Motors 25 die Drehposition der Verstellzscheibe 11 gesichert ist. Die entriegelbaren Verdrehsicherungsmittel werden von einem radial zur Wellenachse ausgerichteten Bolzen 20 gebildet, der von einem Elektromagneten 26 in der Eingriffsposition des Bolzens 20 in einer der Ausklinkungen 19 gehalten wird. Der Elektromagnet 26 ist ebenfalls im Gehäuse 30 fest angeordnet. Bei Stromlosstellen des Elektromagneten 26 kann der Bolzen 20 durch eine Druckfeder nach radial außen in die Freigabeposition gedrängt werden, die den Eingriff des Bolzens in die eine der Ausklinkungen 19 freigibt. Die Druckscheibe 17 wird hiermit frei drehbar und kann unter Rückwirkung von Axialkräften von der Lamellenkupplung her mittels der Kugelrillenkonfigurationen 22, 28 und der Kugeln 23 in eine Drehposition zurücklaufen, in der sie der Verstellzscheibe 11 axial angenähert ist und der Stellweg der Vorrichtung deutlich reduziert ist. Der Bolzen 20 ist an seinem vorderen Ende konisch oder – sofern er drehgesichert ausgeführt ist – keilförmig und wirkt mit den Flanken der Ausklinkung 19 zusammen. Die Flanken der Ausklinkung 19 bilden einen Winkel zur Radialen, der so groß ist, daß keine Selbsthemmung zwischen Bolzen und Flanken wirksam wird. Sobald durch Einwirkung von Axialkräften auf die Druckscheibe 17 Verdrehkräfte auf die Druckscheibe 17 ausgeübt werden, drücken die Flanken den Bolzen 20 selbsttätig in seine Freigabestellung. Hiermit ist die Möglichkeit zur Schnellentlastung bzw. zur Darstellung einer Sicherheitsschaltung gegeben, bei der die Axialverstellkräfte der Stellvorrichtung schnellstmöglich abgebaut werden können und der Stellweg schnellstmöglich reduziert werden kann.

[0025] In Fig. 2 ist eine erfindungsgemäße Axialstellvorrichtung im Zusammenwirken mit einer Reibungskupplung 31 gezeigt. Die Reibungskupplung sitzt in einem Gehäuse 30 und umfaßt einen Kupplungskorb 33, der über eine Welle 34 und einen Wellenflansch im Gehäuse 30 gelagert ist. Zur Lagerung dient ein Wälzlager 36. Die Kupplung umfaßt weiterhin eine Welle 37, die unmittelbar im Wellenzapfen 34 gelagert ist. Zur Lagerung dient hierbei ein Nadellager 38. Ein Teil der Kupplungslamellen ist mit dem Kupplungskorb 33, ein anderer Teil der Kupplungslamellen mit der Welle 37 verbunden. Das Kupplungslamellenpaket wird an einem Ende durch eine Stützscheibe 38 und am anderen Ende durch eine Druckscheibe 39 begrenzt. Auf die Druckscheibe 39 wirkt eine Tellerfeder 40, die sich an der Welle 37 abstützt und Rückstellkräfte auf die Stellvorrichtung ausübt. An der Stellvorrichtung sind in nur leicht veränderter Geometrie im Verhältnis zur Stellvorrichtung nach Fig. 1 ein Axiallager 18, die Druckscheibe 17, die Verstellzscheibe 11, das Radiallager 12 und das weitere Axiallager 13 erkennbar. Das letztgenannte Axiallager 13 stützt sich über eine Scheibe 42 an der Welle 37 ab. In dieser Ausführung ist die Druckscheibe 17 mit nicht dargestellten Mitteln

dauernd gegenüber dem Gehäuse 30 verdrehgesichert. Die Verstelleiche 11 wird über eine Untersetzungsstufe 43 von einem E-Motor 25 drehend angetrieben. Die Axialverstellung der Druckscheibe (11) erfolgt hierbei in beiden Richtungen des Stellwegs ausschließlich zwangsweise mittels des E-Motors 25.

Bezugszeichenliste

11 Verstelleiche	10
12 Radiallager	
13 Axiallager	
14 Schneckenverzahnung	
15 Schnecke	
16	15
17 Druckscheibe	
18 Axiallager	
19 Ausklinkung	
20 Bolzen	
21 Stirnfläche	20
22 Kugellrille	
23 Kugel	
24 Welle	
25 E-Motor	
26 E-Magnet	25
27 Stirnfläche	
28 Kugellrille	
29	
30 Gehäuse	
31 Lamellenkupplung	30
32	
33 Kupplungskorb	
34 Wellenzapfen	
35 Wellenflansch	
36 Kugellager	35
37	
38 Stützscheibe	
39 Druckscheibe	
40 Tellerfeder	
41	40
42 Scheibe	
43 Untersetzungsgetriebe	

Patentansprüche

1. Axialstellvorrichtung in einem Gehäuse (30) – insbesondere zu Betätigung einer Lamellenkupplung, deren Reiblamellen abwechselnd mit dem einen und dem anderen zweier gegeneinander drehbarer Teile drehfest und axial verschiebbar verbunden sind und die sich an einer axial festgelegten Stützscheibe anlegen und von einer axial verschiebbaren Druckscheibe beaufschlagbar sind – umfassend eine drehbar im Gehäuse gelagerte Verstelleiche (11), die im Gehäuse axial festgelegt eingebaut ist und drehend antreibbar ist, eine im Gehäuse gehaltene Druckscheibe (17), die von im Gehäuse angeordneten Verdrehungsmitteln drehfest gehalten ist und axial im Gehäuse verschiebbar ist, Kugellrillenkonfigurationen (22, 28) mit gegenläufigen Steigungen in den einander zugewandten Oberflächen der Verstelleiche (11) und der Druckscheibe (17), die in Umfangsrichtung verlaufend einander paarweise zugeordnet sind und jeweils gemeinsam eine Kugel (23) aufnehmen und deren Tiefe über dem Umfang veränderlich ist, und im Gehäuse eingesetzte Drehantriebsmittel für die

Verstelleiche (11), dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehungsmittel von der Druckscheibe (17) lösbar ausgebildet sind.

2. Stellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehungsmittel einen radial auf die Druckscheibe ausgerichteten axialbeweglichen Bolzen (20) umfassen, der in einer ersten Stellung in Ausklinkungen (19) am Umfang der Druckscheibe (17) eingreifen kann und in einer zweiten Stellung aus den Ausklinkungen (19) radial ausfahren kann.

3. Stellvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehungsmittel einen Elektromagneten (26) umfassen, der bei Erregung auf den Bolzen (20) diesen in der ersten Stellung haltend einwirkt.

4. Stellvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Bolzens (20) und die Flanken der Ausklinkungen (19) am Umfang der Druckscheibe (17) Winkel mit der Radialen bilden, die größer sind als der Selbsthemmungswinkel.

5. Stellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine vorgespannte Druckfeder – insbesondere eine Tellerfeder – axial auf die Druckscheibe (17) in Richtung auf die Verstelleiche (11) einwirkt.

6. Stellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß am Außenumfang der Verstelleiche (11) eine Schnecken- oder Schrägverzahnung (14) vorgesehen ist, und daß ein Stellmotor (25), auf dessen Welle (24) eine mit der Schnecken- oder Schrägverzahnung (14) im Eingriff befindliche Schnecke (15) sitzt, vorgesehen ist.

7. Stellvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der aus Verstelleiche (11) und Schnecke (15) gebildete Schneckentrieb selbsthemmend ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

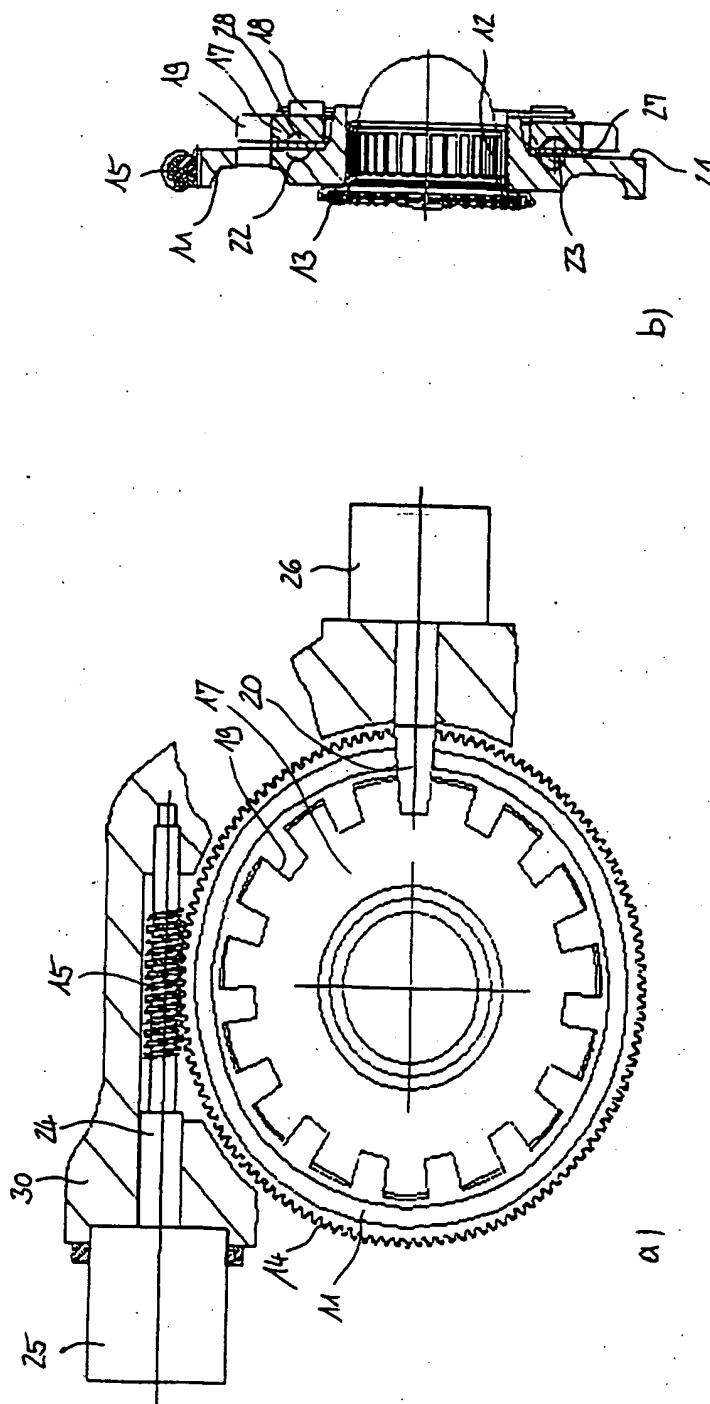


Fig. 1

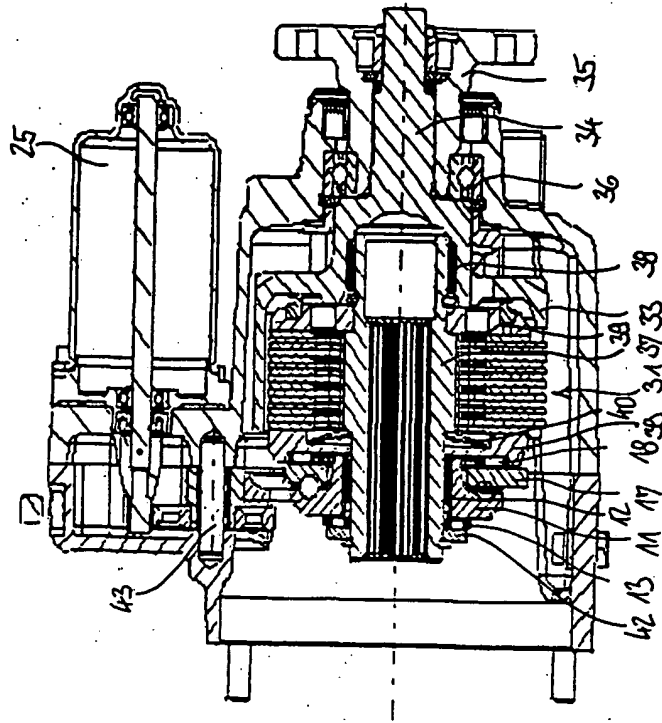


Fig. 2